

**ATAQUE DE *Lampetis nigerrima* (Kerremans, 1897) (COLEOPTERA: BUPRESTIDAE)  
E PODA DE FORMAÇÃO EM CLONE DE EUCALIPTO**

ATTACK OF *Lampetis nigerrima* (Kerremans, 1897) (COLEOPTERA: BUPRESTIDAE)  
PRUNING AND TRAINING IN CLONE OF *Eucalyptus*

Janaina de Nadai<sup>1</sup> Norivaldo dos Anjos<sup>2</sup> Hélio Garcia Leite<sup>3</sup>

**RESUMO**

Este trabalho teve o objetivo de avaliar o efeito do ataque de *Lampetis nigerrima* em eucaliptos com três meses de idade e da poda de formação, aplicada cinco meses depois do surto desse besouro. Os estudos foram conduzidos em cultura clonal de *Eucalyptus grandis* vs *Eucalyptus urophylla*. Mil e duzentas árvores foram analisadas através do delineamento em blocos casualizados com três tratamentos e quatro repetições, tendo cada unidade experimental 100 árvores e, totalizando 400 árvores por tratamento. Os tratamentos foram: T1 = árvores com copas e ponteiros sem danos de *Lampetis nigerrima* (testemunhas); T2 = árvores com copas e ponteiros danificados e com poda de formação; e, T3 = árvores com copas e ponteiros danificados e sem poda de formação. O crescimento e o volume de madeira das árvores foram avaliados até os 32 meses de idade, com base na altura total (Ht), diâmetro a altura do peito (DAP) e na qualidade do fuste principal. Árvores não danificadas por *Lampetis nigerrima* apresentaram, 29 meses após o ataque do besouro, volume de madeira maior do que árvores danificadas e sem poda. A poda de formação diminuiu as perdas de crescimento em altura e aumentou a qualidade dos fustes de árvores danificadas e com poda, em comparação com aquelas sem poda. O ataque de *Lampetis nigerrima* a plantios de eucalipto prejudicou a quantidade e a qualidade da produção de madeira de forma que este besouro pode ser considerado como mais uma importante espécie-praga na silvicultura brasileira.

**Palavras-chave:** Entomologia florestal; besouro desfolhador; poda; madeira.

**ABSTRACT**

This study was carried out to evaluate the effects of *Lampetis nigerrima* on three-month old eucalypt and pruning training, applied five months after the occurrence of this beetle. The studies were conducted in cultured clonal *Eucalyptus grandis* vs *Eucalyptus urophylla*. Twelve hundred trees were analyzed through a delimitation of four randomized blocks with 400 trees per treatment. The treatments were: T1 = trees with canopies and shoots without damages by *Lampetis nigerrima* beetles (witnesses); T2 = trees with canopies and shoots were damaged by *Lampetis nigerrima* beetles, but were pruned; and, T3 = trees with canopies and shoots were damaged by *Lampetis nigerrima* beetles but did not receive correction pruning. The growth and wood production of trees were evaluated up to 32 months of age, based on height (Ht), chest height diameter (DAP) and quality of the main stem. Trees not damaged by *Lampetis nigerrima* presented, 29 months after the attack of the beetle, wood production greater than damaged trees without pruning. Pruning training reduces the loss of height growth and increases the quality of stems of trees damaged or pruned in comparison with those without pruning. The attack of the *Lampetis nigerrima* on eucalypt plantations impairs the quantity and quality of wood production. This beetle can be considered as another important forest pest in forestry in Brazil.

**Keywords:** Forest entomology; leaf beetle; pruning; wood.

1. Engenheira Florestal, Dr. Professora Adjunta, Universidade Federal de Mato Grosso, Instituto de Ciências Agrárias e Ambientais, Av. Alexandre Ferronato 1200 Setor Industrial, Campus Universitário, CEP 78557-267, Sinop (MT). janadenadai@gmail.com
  2. Engenheiro Florestal, Dr. Professor Adjunto, Universidade Federal de Viçosa, Departamento de Biologia Animal, Casa dos Cupins, Av. Peter Wenry Rolfs, s/n, Campus Universitário, CEP 36570-000, Viçosa (MG). nanjos@ufv.br
  3. Engenheiro Florestal, Dr. Professor Adjunto do Departamento de Engenharia Florestal, Universidade Federal de Viçosa, Av. Peter Wenry Rolfs, s/n, Campus Universitário, CEP 36570-000, Viçosa (MG). hgleite@gmail.com
- Recebido para publicação em 03/09/2010 e aceito em 03/06/2011

## INTRODUÇÃO

A produção de eucalipto vem empregando o recurso da clonagem de material genético a fim de manter características da planta-mãe, de modo a obter monoculturas homogêneas e de rápido crescimento, talhões com desenvolvimento uniforme e matéria-prima de qualidade uniforme (ALFENAS et al., 2004). No entanto, sabe-se que a utilização de quaisquer monoculturas pode favorecer a ocorrência de pragas devido ao desequilíbrio na estrutura da biodiversidade original e à grande oferta de alimento para os insetos (SCHOWALTER et al., 1986). Entre os insetos que podem se tornar nocivos a estas monoculturas, em especial, encontram-se os besouros desfolhadores que podem ser considerados como um dos principais grupos de pragas em plantações de eucaliptos no mundo (OHMART e EDWARDS, 1991).

O ataque de insetos desfolhadores a plantações florestais resulta, entre outras consequências, na diminuição da área foliar, implicando em reduções na taxa fotossintética (SHEPERD, 1994). Como a produção de madeira depende da fotossíntese ocorrente nas folhas, qualquer fator que altere a área foliar nas árvores pode afetar a produção do material lenhoso (CEULEMANS e SAUGIER, 1991). Além disso, pode resultar em alterações na forma do fuste (ELEK et al., 2000; ANJOS et al., 2002) podendo representar fatores limitantes na produção primária, na qualidade da madeira produzida e até mesmo na sobrevivência das árvores cultivadas (SHEPHERD, 1994; CRUZ, 1997).

Entre os principais besouros desfolhadores de eucaliptais no Brasil, destacam-se os da família Buprestidae, que atacam as folhas novas, roem os galhos tenros e decepam o ponteiro principal de árvores em plantações comerciais (ANJOS e MAJER, 2003; DE NADAI, 2005). Apenas um inseto adulto é capaz de destruir o ramo principal de uma árvore de até dois metros de altura (RIBEIRO et al. 2001). Este decepamento se constitui em um dos principais tipos de injúrias porque, além da perda foliar correspondente, sempre resulta em perda da dominância apical, paralisação do crescimento em altura e, conseqüentemente, estímulo para o desenvolvimento de galhos laterais que passam a competir com o fuste principal (DE NADAI, 2005). Entre os vários buprestídeos de interesse florestal no Brasil, os do gênero *Lampetis* vêm alcançando posição de destaque em plantações comerciais de

eucalipto (RIBEIRO et al., 2001; ANJOS e MAJER, 2003; DE NADAI, 2005). *Lampetis nigerrima* (Kerremans, 1897), ou besouro “cai-cai-de-pintas-brancas”, é uma destas espécies destacadas como importantes para a eucaliptocultura brasileira. Ataques dessa espécie de besouro desfolhador em plantações comerciais de eucaliptos foram registrados por Anjos e Majer (2003), Anjos et al. (2004), De Nadai et al. (2004) e De Nadai (2005). As consequências do ataque de *Lampetis nigerrima* às árvores de eucalipto ainda não são devidamente conhecidas e o embasamento técnico para a tomada de decisão em casos de surtos populacionais desta espécie-praga, ainda é muito deficiente.

No Brasil, há carência de estudos científicos que investiguem as perdas causadas por besouros desfolhadores do grupo dos buprestídeos às plantações de eucalipto, bem como sobre as possíveis técnicas de recuperação de árvores danificadas. Algumas técnicas de manejo, como adubação e poda controlada (desrama artificial), são empregadas como forma de melhorar a produtividade da cultura do eucalipto (BARROS et al., 1981; SCHNEIDER, 1993; PIRES et al., 2000) e poderiam ser usadas para auxiliar na recuperação de árvores danificadas pelo ataque de insetos-praga.

O objetivo desse trabalho foi avaliar os efeitos do ataque de *Lampetis nigerrima* sobre o crescimento de clone de eucalipto em plantios comerciais e o efeito da poda de formação sobre a qualidade do fuste de árvores danificadas por esse besouro desfolhador.

## MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado em um povoamento de clone de *Eucalyptus grandis* vs *Eucalyptus urophylla* localizado no município de Grão Mogol, MG, região plana de cerrado, a 42°48'30"W e 16°12'30"S de longitude e latitude, respectivamente, com 829 m de altitude, precipitação pluviométrica média de 900 mm/ano e temperatura anual variando entre 26 °C e 30 °C. O plantio foi realizado em novembro de 2004, em espaçamento 3 x 3 m entre linhas e entre plantas objetivando conduzir árvores para produção de carvão vegetal. O preparo do solo seguiu o sistema de cultivo mínimo, mas os tocos do ciclo de corte anterior foram retirados. Nos arredores do povoamento havia culturas antigas de eucalipto, pastagens e fragmentos florestais nativos da região.

O local foi utilizado devido à ocorrência

de um surto populacional do besouro cai-cai-de-pintas-brancas (*Lampetis nigerrima*), que ocorreu em fevereiro de 2005, quando as plantas tinham aproximadamente, três meses de idade. A caracterização deste surto foi realizada por dados de monitoramento durante todo o ano, tendo como parâmetro o nível de dano econômico estimado por De Nadai (2005). Antes e após este surto não houve registro de outro surto de insetos desfolhadores no local.

Mil e duzentas árvores foram utilizadas em delineamento experimental de blocos casualizados, com três tratamentos e quatro repetições, sendo que cada parcela experimental continha 100 árvores marcadas aleatoriamente, totalizando 400 árvores por tratamento. Cada unidade experimental recebeu uma identificação metálica presa ao tronco por um fio de arame galvanizado com o número da árvore, repetição e tratamento. As dez primeiras árvores, a partir da margem do talhão, foram utilizadas como bordadura.

Os tratamentos foram: T1 = árvores com copas e ponteiros sem danos pelo besouro *Lampetis nigerrima* (testemunhas); T2 = árvores com copas e ponteiros danificados pelo besouro e com poda de formação e T3 = árvores com copas e ponteiros danificados pelo besouro e sem poda de formação. Todas as árvores utilizadas estavam no mesmo plantio, local e condições edafoclimáticas. Os tratamentos foram caracterizados após cinco meses de surto dos besouros, em função da necessidade das árvores desenvolverem os galhos para aplicar a poda de formação. Com uso de serrote, foram retirados apenas os galhos anormalmente grossos e retidos na base da árvore e os fustes secundários que se desenvolveram pela dominância de galhos laterais, deixando-se somente um fuste dominante, de maneira a interferir o mínimo possível na arquitetura da copa.

A altura total (Ht) e o diâmetro a 1,3 m de altura (DAP) foram medidos para avaliar o crescimento das árvores. A altura total foi obtida, na primeira medição, com trena graduada, e na segunda, terceira e quarta medições, com um hipsômetro Sunto. O DAP foi obtido a partir da circunferência a 1,3 m de altura (CAP), medida com uma fita métrica. A produção volumétrica (volume com casca) foi calculada empregando os valores de DAP e Ht e fator de forma de 0,46. As avaliações foram feitas em julho de 2005, julho de 2006 e janeiro e julho de 2007, correspondendo a 5, 17, 23 e 29 meses após o surto, nas idades de 8, 20, 26 e

32 meses.

Para avaliar a qualidade dos fustes das árvores, um avaliador atribuiu uma nota para cada árvore, aos 8 e aos 32 meses de idade, definida com base em uma escala visual de intensidade de defeitos nos troncos, adaptada de uma metodologia descrita por Anjos (1992), onde: nota 1 = árvore sem tortuosidade e sem bifurcação; nota 2 = árvore com tortuosidade e sem bifurcação e nota 3 = árvore com tortuosidade e bifurcação. As árvores foram vistoriadas semestralmente pelo mesmo avaliador, com o objetivo de observar a evolução da qualidade do fuste, em função da poda de formação e da nota atribuída aos 8 meses de idade.

Com o objetivo de avaliar o efeito do ataque de *Lampetis nigerrima* e da poda de formação sobre o crescimento das árvores e do povoamento, foram estimadas equações de regressão, empregando o modelo logístico, para as variáveis DAP, Ht e volume de madeira com casca por hectare, em função da idade. O *software Curve Expert 1.3* (HYAMS, 2001) foi utilizado para os ajustamentos e as equações foram avaliadas com base em análises gráficas de resíduos e na correlação entre valores observados e valores estimados pelas equações. O procedimento estatístico proposto por Leite e Oliveira (2002) foi utilizado para avaliar a hipótese de igualdade entre as equações estimadas para cada tratamento, em nível de 1 % de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A ocorrência de *Lampetis nigerrima* no reflorestamento clonal de *Eucalyptus grandis* vs *Eucalyptus urophila* no mês de fevereiro de 2005, foi constatada através do monitoramento indicando surto populacional, tendo como parâmetro o nível de dano econômico estimado em 0,3 besouros para cada 100 plantas conforme De Nadai (2005). O período de ocorrência do buprestídeo registrado neste estudo está de acordo com as observações feitas por Anjos et al. (2004) e De Nadai (2005), constatado após as primeiras chuvas de verão (dezembro a fevereiro).

As equações de regressão ajustadas para altura total, DAP e volume de madeira com casca (Tabela 1) foram utilizadas para construção das curvas de crescimento (Figuras 1, 2 e 3).

A Figura 1 permite inferir que o crescimento em altura de árvores danificadas e submetidas à poda de formação apresenta a tendência de se aproximar daquele constatado em árvores testemunhas e que

ambos se distinguem do constatado em árvores danificadas e não podadas, à medida que aumenta a idade do plantio. De forma oposta, observa-se na Figura 2 uma tendência de aproximação entre as curvas de crescimento em diâmetro nas árvores danificadas, com e sem poda, enquanto ambas se distanciam da curva de crescimento em árvores testemunhas. As curvas de tendências apresentadas nas Figuras 1 e 2, quando comparadas, sugerem que árvores danificadas e sem poda possuem maior desenvolvimento em diâmetro do que em altura, e que árvores submetidas à poda de formação são reconduzidas ao desenvolvimento vertical em detrimento do desenvolvimento diamétrico. Já na Figura 3, pode-se perceber que existe uma grande tendência de distanciamento entre as curvas de crescimento volumétrico das árvores nos três tratamentos analisados, à medida que avança a idade das árvores. Esta constatação está de acordo com aquela apontada por Mendes (2004), que, estudando as consequências do ataque de *Costalimaita ferruginea* (Coleoptera: Chrysomelidae), constatou efeitos adversos altamente relevantes no crescimento das árvores de eucalipto, principalmente em relação ao crescimento em altura das árvores que perderam

o ponteiro principal.

Os resultados obtidos neste trabalho evidenciam que o ataque do besouro desfolhador não permitiu a recuperação da produção volumétrica perdida nas árvores não podadas em relação às testemunhas. Esta informação está de acordo com Anjos e Majer (2003), que afirmaram que a perda em altura a partir do ataque de besouros desfolhadores, no primeiro ano de idade, não é recuperada por ser esta, a fase de desenvolvimento da árvore que determina seu potencial de crescimento.

Com base nas curvas do ICM (Figura 4) observou-se que as maiores diferenças entre os tratamentos ocorreram entre 26 e 28 meses de idade, ou seja, na idade de máxima taxa de crescimento. É esperado que as diferenças diminuam após a idade de máximo ICM, conforme indicado também pela Figura 4, sugerindo que a poda de formação seja realizada assim que a árvore emitir galhos tortuosos em função do ataque do besouro. De acordo com a Figura 3, no intervalo de tempo avaliado, as diferenças de IMM entre os tratamentos tendem a aumentar com a idade.

Os resultados demonstraram que houve efeito prejudicial do ataque do besouro cai-cai-

TABELA 1: Equações ajustadas para estimar a altura total (Ht), diâmetro a 1,30 m de altura (DAP), e volume de madeira com casca (Vcc), em função da idade em meses (I), de árvores de eucalipto híbrido (clone de *Eucalyptus grandis* vs *Eucalyptus urophylla*), em local de ocorrência de ataque por *Lampetis nigerrima* (Kerremans, 1897). Grão Mogol, MG, 2005 a 2007.

TABLE 1: Adjusted equations to estimate the total height (Ht), diameter at 1.30 m above the ground (dap) and wood volume with bark (Vcc), depending on age in months (I) of eucalyptus trees (hybrid clone *Eucalyptus grandis* vs *Eucalyptus urophylla*) in the place of the occurrence of attack by *Lampetis nigerrima* (Kerremans, 1897). Mogol, MG, 2005 to 2007.

Tratamentos	Equação	$r_{YjY1}$
Altura total (m)		
Testemunhas (copas e ponteiros sem danos)	$Ht = 35,556368(1 + 18,212799e^{-0,082943795I})^{-1}$	0,9574
Copas e ponteiros danificados e com poda	$Ht = 31,454883(1 + 18,433143e^{-0,090184235I})^{-1}$	0,9575
Copas e ponteiros danificados e sem poda	$Ht = 32,716494(1 + 19,088193e^{-0,086252586I})^{-1}$	0,9513
Diâmetro a 1,30 m do solo (cm)		
Testemunhas (copas e ponteiros sem danos)	$DAP = 12,516524(1 + 11,17777e^{-0,147623111I})^{-1}$	0,9605
Copas e ponteiros danificados e com poda	$DAP = 12,283817(1 + 11,566012e^{-0,149185881I})^{-1}$	0,9521
Copas e ponteiros danificados e sem poda	$DAP = 12,299084(1 + 12,569622e^{-0,151447191I})^{-1}$	0,9416
Volume de madeira com casca (m <sup>3</sup> .ha <sup>-1</sup> )		
Testemunhas (copas e ponteiros sem danos)	$Vcc = 117,07375(1 + 452,55966e^{-0,229647811I})^{-1}$	0,9463
Copas e ponteiros danificados e sem poda	$Vcc = 113,67369(1 + 472,02889e^{-0,230741281I})^{-1}$	0,9301
Copas e ponteiros danificados e sem poda	$Vcc = 111,0383(1 + 463,65245e^{-0,22747551I})^{-1}$	0,9286

de-pintas-brancas sobre a taxa de crescimento em altura e em diâmetro e, por consequência, em volume de madeira com casca, em plantios de clone de eucalipto dos 8 aos 32 meses de idade. Para cada uma dessas variáveis, o procedimento estatístico proposto por Leite e Oliveira (2002) indicou

diferença significativa (1 %) entre testemunha vs árvores danificadas e submetidas à poda de formação (T1 vs T2), testemunha vs árvores danificadas e sem poda (T1 vs T3), e árvores danificadas e submetidas à poda de formação e árvores danificadas sem poda (T2 vs T3).

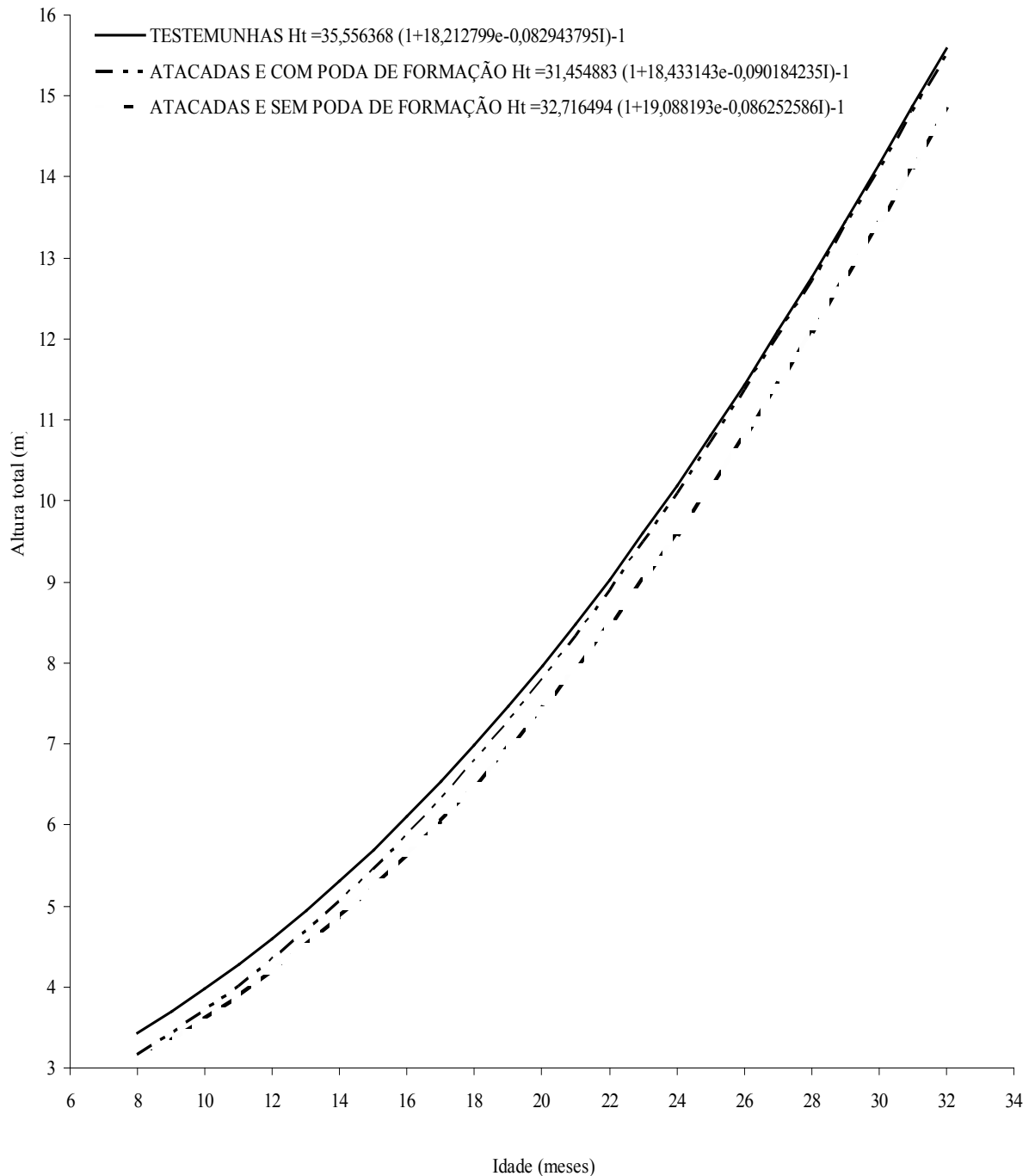


FIGURA 1: Curvas de crescimento em altura total ( $H_t$ ), em função da idade ( $I$ ), de árvores de eucalipto híbrido (clone de *Eucalyptus grandis* vs *Eucalyptus urophylla*), em local de ocorrência de ataque por *Lampetis nigerrima* (Kerremans, 1897). Grão Mogol, MG, 2005 a 2007.

FIGURE 1: Curves of growth in total height ( $H_t$ ), according to the age ( $I$ ), eucalyptus trees (hybrid clone *Eucalyptus grandis* vs *Eucalyptus urophylla*) in the place of the occurrence of attack by *Lampetis nigerrima* (Kerremans, 1897). Mogol, MG, 2005 to 2007.



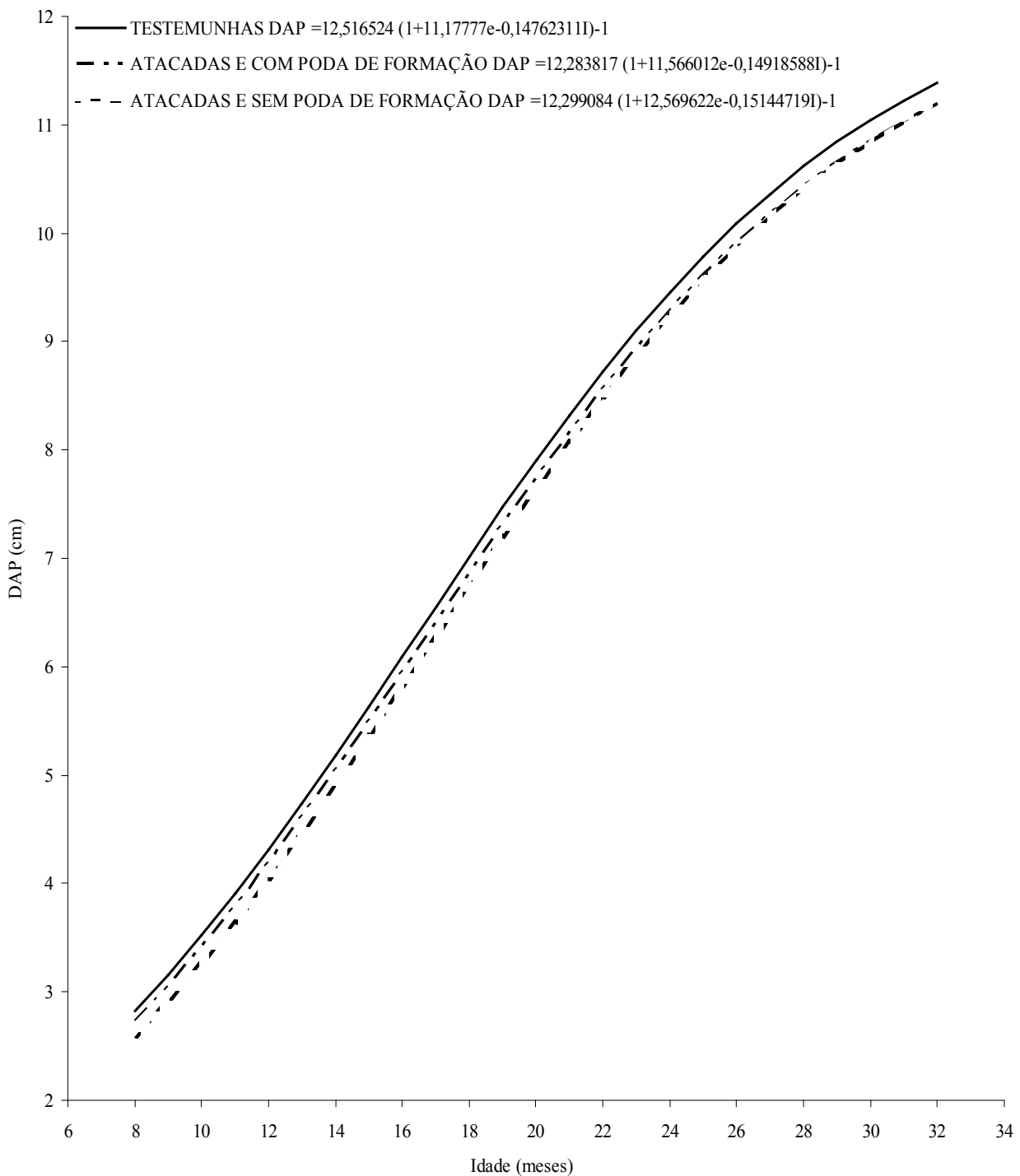


FIGURA 2: Curvas de crescimento em diâmetro (DAP), em função da idade (I), de árvores de eucalipto híbrido (clone de *Eucalyptus grandis* vs *Eucalyptus urophylla*), em local de ocorrência de ataque por *Lampetis nigerrima* (Kerremans, 1897). Grão Mogol, MG, 2005 a 2007.

FIGURE 2: Growth curves in diameter (*dap*), according to the age (*I*), eucalypt trees (hybrid clone *Eucalyptus grandis* vs *Eucalyptus urophylla*) in the place of the occurrence of attack by *Lampetis nigerrima* (Kerremans, 1897). Mogol, MG, 2005 to 2007.

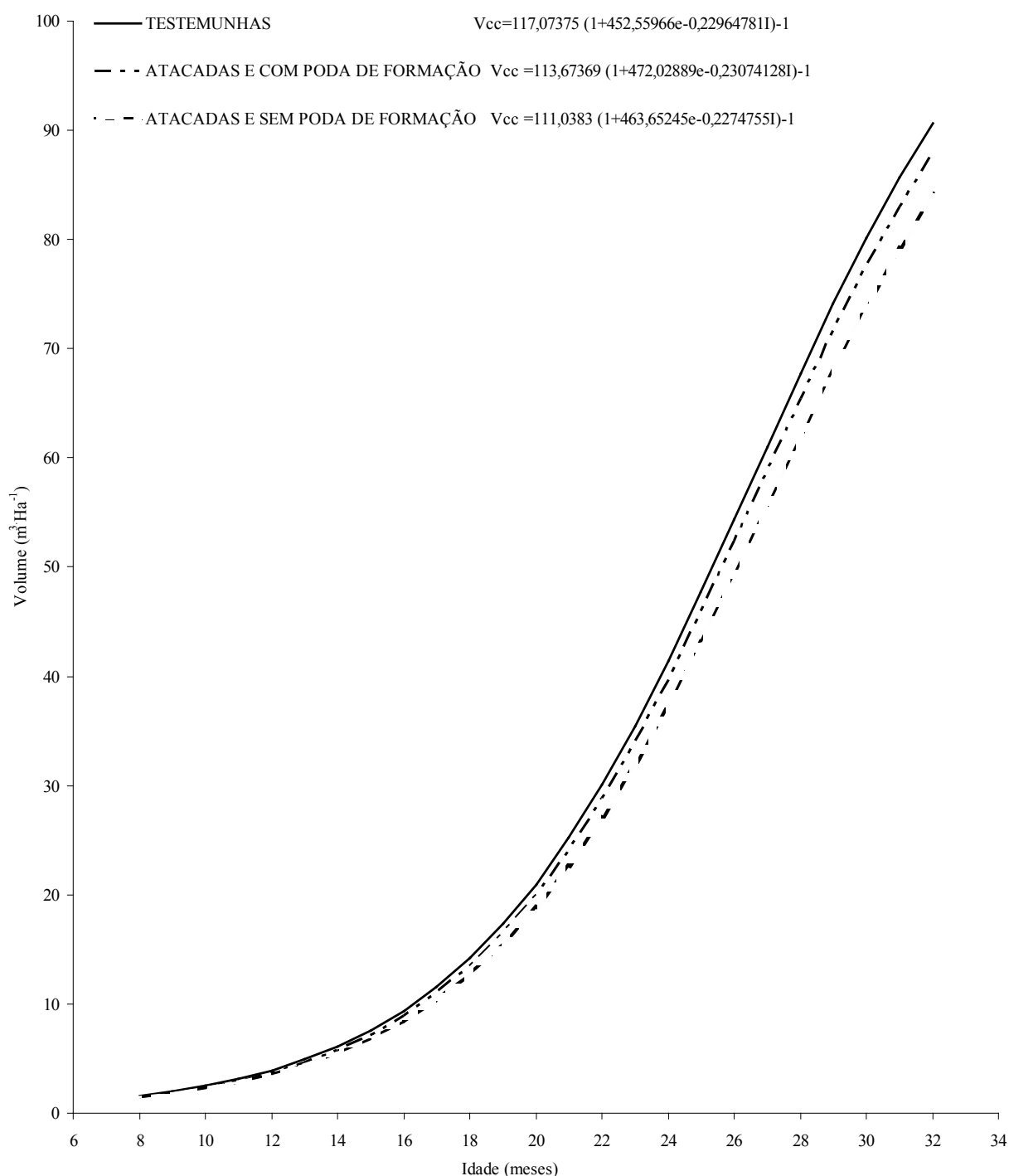


FIGURA 3: Curvas de crescimento em volume de madeira com casca ( $V_{cc}$ ), em função da idade ( $I$ ), de árvores de eucalipto híbrido (clone de *Eucalyptus grandis* vs *Eucalyptus urophylla*), em local de ocorrência de ataque por *Lampetis nigerrima* (Kerremans, 1897). Grão Mogol, MG, 2005 a 2007.

FIGURE 3: Growth curves in wood volume with bark ( $V_{cc}$ ), according to the age ( $I$ ), eucalyptus trees (hybrid clone *Eucalyptus grandis* vs *Eucalyptus urophylla*) in the place of the occurrence of attack by *Lampetis nigerrima* (Kerremans, 1897). Mogol, MG, 2005 to 2007.

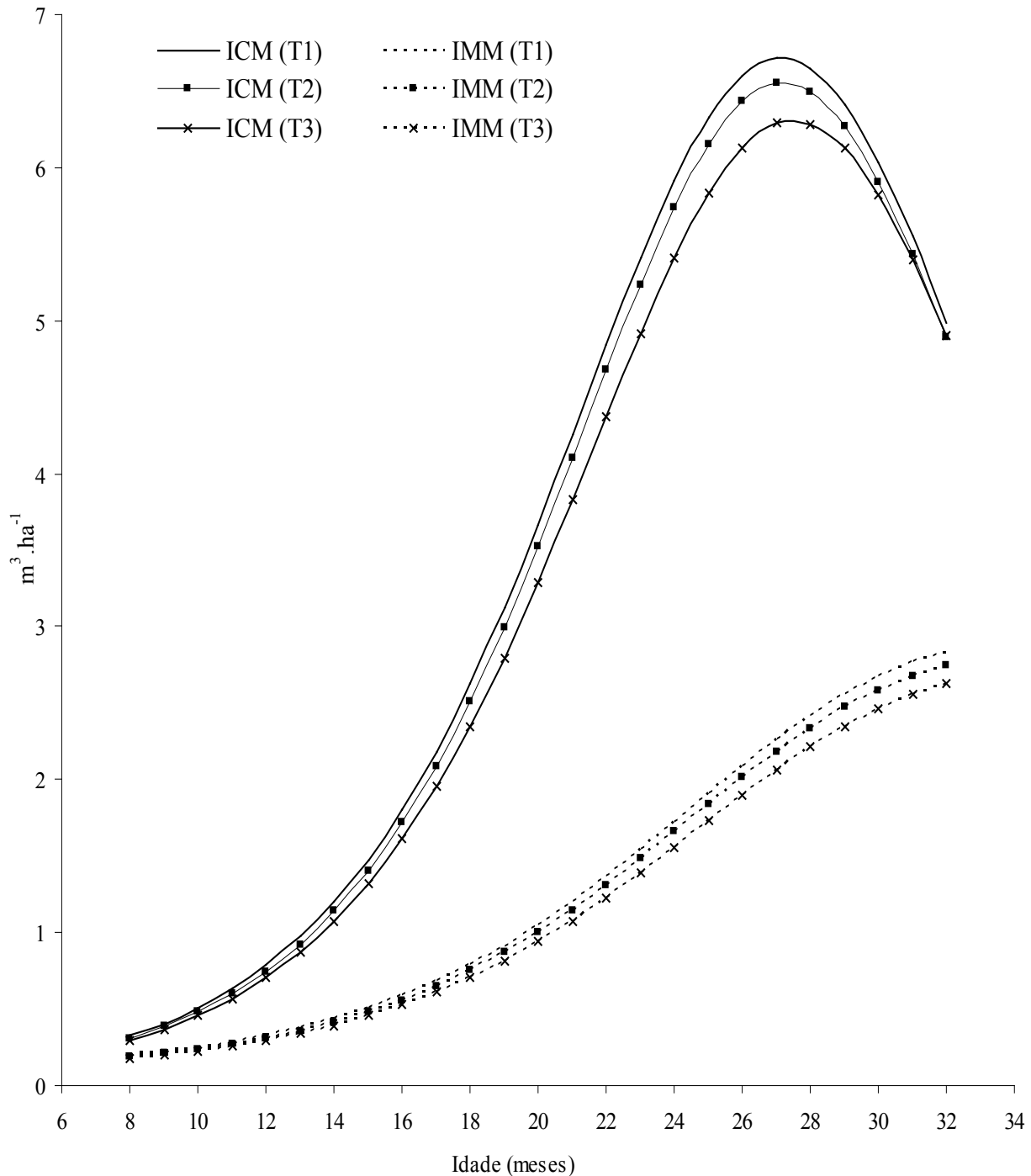


FIGURA 4: Incremento médio mensal (IMM) e incremento corrente mensal (ICM) em função da idade (I), de árvores de eucalipto híbrido (clone de *Eucalyptus grandis* vs *Eucalyptus urophylla*), em local de ocorrência de ataque por *Lampetis nigerrima* (Kerremans, 1897). T1: não danificadas e não podadas (testemunhas); T2: danificadas e submetidas à poda de formação; T3: danificadas e sem poda. Grão Mogol, MG, 2005 a 2007.

FIGURE 4: Average monthly increment (IMM) and monthly increment (ICM) as a function of age (I), eucalyptus trees (hybrid clone *Eucalyptus grandis* vs *Eucalyptus urophylla*) in place of the occurrence of attack by *Lampetis nigerrima* (Kerremans, 1897). T1: undamaged and not pruned (control), T2: pruning damaged and undergoing training, T3: damaged and without pruning. Mogol, MG, 2005 to 2007.



Como o ataque do besouro é caracterizado, principalmente, pelo corte do ponteiro apical dominante (ANJOS e MAJER, 2003), ocorre a diminuição no crescimento em altura devido, possivelmente, à extinção do canal fonte-dreno que propicia o desenvolvimento apical ou, ainda, à diminuição na quantidade de hormônios responsáveis por este crescimento vertical. Quando a árvore é danificada na parte apical, gera um distúrbio hormonal levando ao aparecimento de galhos tortuosos, impedindo o crescimento em altura (MENDES, 2004). Assim, ramos laterais passam a apresentar uma competição pela dominância apical, resultando na dispersão de energia, em perdas no crescimento em altura (DE NADAI, 2005) e no aumento desuniforme do diâmetro ao longo do fuste das árvores (ANJOS, 2007).

O potencial nocivo de insetos do gênero *Lampetis*, como o aqui demonstrado para *Lampetis nigerrima*, já havia sido sugerido como importante por Ribeiro et al. (2001) em eucaliptos no Brasil. As constatações do presente trabalho apresentam-se de acordo, também, com aquelas registradas por Fernandes (2004), ao investigar a repercussão produtiva em sistema agroflorestal decorrente do ataque do besouro desfolhador *Metaxyonycha angusta* (Perty, 1832) (Coleoptera: Chrysomelidae), cujas injúrias são predominantemente localizadas nas extremidades dos ramos laterais e na extremidade superior da copa de eucaliptos jovens. Semelhante ratificação dos resultados aqui obtidos pode ser encontrada nos trabalhos de Mendes (1999) e Mendes (2004). Raymond (1995) e Elek (2000) também demonstram resultados obtidos com outras espécies de besouros desfolhadores de eucaliptos na Austrália, confirmando as mesmas tendências em relação aos obtidos para o ataque de *Lampetis nigerrima*.

Os resultados obtidos ao aplicar o teste L&O em nível de 1 % de probabilidade, demonstram que houve alteração prejudicial do ataque do besouro cai-cai-de-pintas-brancas sobre a taxa de crescimento em altura, em diâmetro e, por consequência, em volume de madeira com casca, em plantios de clone de eucalipto dos 8 aos 32 meses de idade. Para cada uma dessas variáveis, o teste L&O indicou diferença significativa ao correlacionar testemunhas vs atacadas e submetidas à poda de formação (T2 vs T1); testemunhas vs atacadas e sem poda (T1 vs T3); e atacadas e submetidas à poda de formação e atacadas e sem poda (T2 vs T3). Essas diferenças podem ser observadas nos gráficos da Figura 5,

onde, toda vez em que os pontos se afastarem sistematicamente da linha traçada a 45°, existe diferença de identidade conforme Leite e Oliveira (2002).

Observou-se que o uso da poda permitiu que os valores de altura total, diâmetro e volume de árvores danificadas pelo besouro aproximasse-se daqueles de árvores testemunhas, como observado por Pires et al. (2000) ao avaliar a desrama artificial, além de melhorar a qualidade da madeira.

Todas as árvores testemunhas apresentaram fuste retilíneo e sem bifurcação, dos oito aos 32 meses (Tabela 2), uma vez que não foram atacadas pelo besouro cai-cai-de-pintas-brancas. Por outro lado, pode-se perceber que a poda de formação diminuiu consideravelmente a frequência das árvores com tortuosidade e sem bifurcação, em comparação com aquelas sem poda, mas não conseguiu igualar à frequência de notas apresentada pela testemunha. Isto aconteceu em apenas dois anos, entendendo-se que árvores que não receberam poda necessitarão de maior tempo, comparativamente a árvores que a receberam, para se tornarem isentas de tortuosidades e bifurcações. Nesse sentido, a poda apresentou efeito altamente favorável, pois, melhorou a qualidade do tronco, diminuindo sua tortuosidade. Entretanto, 53 % das árvores que tiveram copas e ponteiros danificados e não receberam poda de formação, passaram de nota 3 para nota 2 aos 32 meses. Isso aconteceu porque árvores com tortuosidade e que perderam o ponteiro principal, resultando em bifurcação, tiveram menor crescimento em altura em função da competição dos galhos bifurcados e árvores vizinhas, assim, a bifurcação menos desenvolvida perdeu a função fotossintética e, conseqüentemente, apresentaram desrama natural, fazendo com que árvores que, inicialmente, aos 8 meses, receberam nota 3 migrassem para nota 2, mesmo sem receber a poda de formação. Esse comportamento deve estar relacionado com uma possível diminuição da habilidade competitiva entre árvores danificadas e sadias, o que está de acordo com a afirmação feita por Ohmart et al. (1984).

A poda de formação melhorou a qualidade do fuste de árvores danificadas e com poda, em comparação com aquelas sem poda, evidenciando a importância dessa técnica. Isto fez aumentar a resposta produtiva em 37 % das árvores podadas, em comparação com aquelas sem poda, e as igualou em altura, diâmetro e volume com as árvores testemunhas, ao final dos 32 meses de idade.

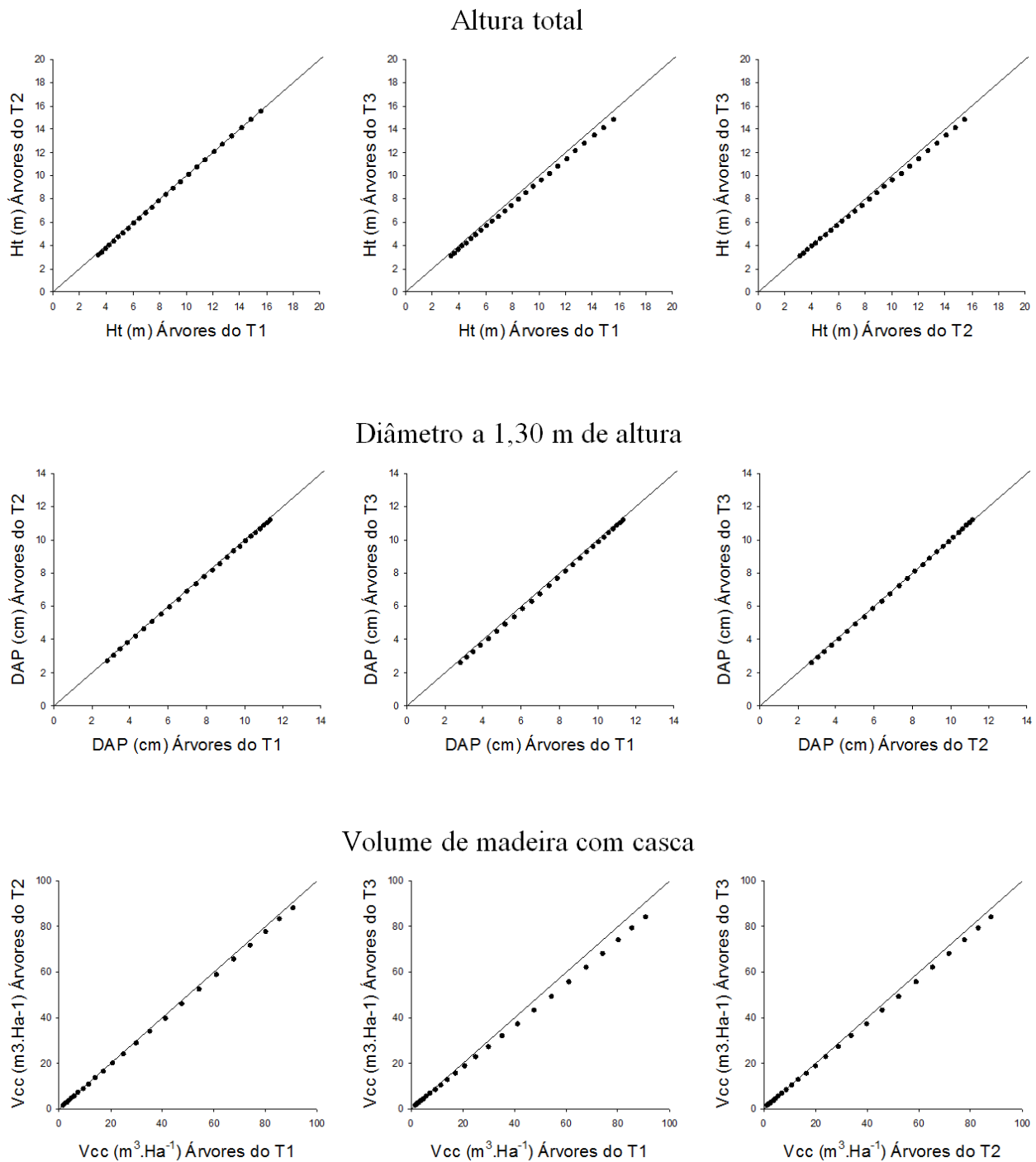


FIGURA 5: Relação entre equações ajustadas para estimar altura total, diâmetro, e volume de madeira com casca em um povoamento de eucalipto híbrido (clone de *Eucalyptus grandis* vs *Eucalyptus urophylla*), em local de ocorrência de ataque por *Lampetis nigerrima* (Kerremans, 1897). T1: não danificadas e não podadas (testemunhas); T2: danificadas e submetidas à poda de formação; T3: danificadas e sem poda. Grão Mogol, MG, 2005 a 2007.

FIGURE 5: Relation between adjusted equations to estimate total height, diameter and wood volume with bark in a stand of eucalyptus hybrid (clone *Eucalyptus grandis* vs *Eucalyptus urophylla*) in the place of the occurrence of attack by *Lampetis nigerrima* (Kerremans, 1897). T1: undamaged and not pruned (control), T2: damaged and subjected to pruning training T3: damaged and without pruning. Grão Mogol, MG, 2005 to 2007.

TABELA 2: Frequência percentual média de notas sobre qualidade de fustes em árvores de eucalipto híbrido (clone de *Eucalyptus grandis* vs *Eucalyptus urophylla*), em local de ocorrência de ataque por *Lampetis nigerrima* (Kerremans, 1897). Grão Mogol, MG, 2005 a 2007.

TABLE 2: Average percentage frequency of notes on quality stems from eucalyptus trees (hybrid clones of *Eucalyptus grandis* vs *Eucalyptus urophylla*) in the place of the occurrence of attack by *Lampetis nigerrima* (Kerremans, 1897). Mogol, MG, 2005 to 2007.

Tratamento	Idade (meses)	Nota <sup>1</sup>		
		1	2	3
Testemunhas (árvores com copas e ponteiros sem danos)	8	100	0	0
	32	100	0	0
Árvores com copas e ponteiros danificados e com poda de formação	8	0	100	0
	32	37	63	0
Árvores com copas e ponteiros danificados e sem poda de formação	8	0	0	100
	32	0	53	47

Em que: <sup>1</sup> Nota 1 = árvore sem tortuosidade e sem bifurcação; Nota 2 = árvore com tortuosidade e sem bifurcação e Nota 3 = árvore com tortuosidade e bifurcação.

Esta constatação está de acordo com Montagu et al. (2003) que afirmam que a retirada de galhos baixeiros promove aumento no crescimento em altura.

Considerando que estas árvores permanecerão no campo por mais 52 meses, poderá ocorrer uma tendência de parte das árvores que receberam nota 2, passarem a apresentar tronco retilíneo, assim como, parte das árvores que receberam nota 3 passarem a apresentar tronco tortuoso, mas sem bifurcações. Isto poderá ocorrer como consequência do efeito da desrama natural sobre o crescimento das árvores, tornando-as mais cilíndricas e menos tortuosas.

Além das perdas demonstradas sobre a produção de árvores danificadas pelos besouros *Lampetis nigerrima*, é necessário acrescentar que a qualidade dos fustes em árvores danificadas ficou comprometida pelas deformações resultantes do ataque do referido besouro desfolhador, o que implica em dificuldades de colheita e de transporte da madeira produzida. Anjos (1992) já havia relatado sobre esta alta incidência de árvores com fustes deformados como consequência do desfolhamento causado por outra espécie de besouro desfolhador e, embora não tenha realizado nenhuma análise, concluiu que o ataque do besouro afetou a forma dos fustes, tornando-os mais cônicos nas árvores danificadas. Mendes (1999) também demonstrou o expressivo surgimento de fustes tortuosos e com galhos anormalmente grossos retidos na base de eucalipto danificados por besouros desfolhadores. Tais deformações nos troncos das árvores de eucalipto, em decorrência da retenção de galhos

e das bifurcações causadas pelo ataque de insetos desfolhadores, afetam grandemente o valor de mercado da madeira produzida (SHEPHERD, 1994).

## CONCLUSÕES

O ataque de *Lampetis nigerrima*, ocorrida no primeiro ano, em árvores de *Eucalyptus grandis* vs *Eucalyptus urophylla* prejudica o seu crescimento em altura, diâmetro e volume de madeira até os 32 meses de idade.

A poda de formação aplicada cinco meses após o ataque de *Lampetis nigerrima* permite melhorar a qualidade de tronco e reduzir as perdas em altura, diâmetro e volume de madeira até os 32 meses de idade.

Devido aos seus efeitos prejudiciais ao crescimento e qualidade das árvores, pode-se considerar *Lampetis nigerrima* como mais uma praga importante na destruição das plantações comerciais de eucaliptos no Brasil.

## AGRADECIMENTO

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG), pela concessão da bolsa.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALFENAS, A. C. et al. **Clonagem e doenças do eucalipto**. Viçosa: UFV, 2004. 442 p.

- ANJOS, N. **Besouros desfolhadores de reflorestamento no Brasil**. 2007. Disponível em: <<http://www.insecta.ufv.br/norivaldo/cmbar/mainCMBAInglês>>. Acesso em: 23 de setembro de 2007.
- ANJOS, N. et al. Ocorrência de buprestídeos em eucaliptais de Minas Gerais. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 20., 2004, Gramado. **Anais...** Gramado: Universidade Federal de Santa Maria, 2004, p. 453.
- ANJOS, N. **Taxonomia, ciclo de vida e dinâmica populacional de *Costalimaita ferruginea* (Fabr., 1801) (Coleoptera: Chrysomelidae), praga de *Eucalyptus* spp. (Myrtaceae)**. 1992. 165 f. Tese (Doutorado em Ciências)-Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Piracicaba, 1992.
- ANJOS, N.; MAJER, J. D. Leaf-eating beetles in Brazilian eucalypt plantations. **School of Environmental Biology**, Austrália, n. 23, p. 10-11, 2003.
- ANJOS, N.; MAJER, J. D.; LOCH, A. D. Spatial distribution of a chrysomelid leaf beetle (*Cadmus excrementarius* Suffrian) and potential damage in a *Eucalyptus globulus* subsp. *globulus* plantation. **Australian Forestry**, v. 65, n. 4, p. 227-231. 2002
- BARROS, N. F.; BRAGA, J. M.; BRANDI, R. M. Produção de eucalipto em solos de Cerrado em resposta à aplicação de NPK e de B e Zn. **Árvore**, Viçosa, v. 5, p. 90-103. 1981.
- CEULEMANS, R. J.; SAUGIER, B. Photosynthesis. In: RAGHAVENDRA, A. S. **Physiology of Trees**. Hyderabad: John Wiley & Sons, 1991. p. 21-50.
- CRUZ, A. P. **Níveis de dano econômico e fatores que favorecem o aumento de lepidópteros-praga, associados a eucalipto na Jari Celulose S.A.** 1997. 67 f. Dissertação (Mestrado em Entomologia)-Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1997.
- DE NADAI, J. et al. Catação manual no controle populacional de buprestídeos. In: SIMPÓSIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 14.; MOSTRA CIENTÍFICA DA PÓS-GRADUAÇÃO, 4.; SIMPÓSIO DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA, 2., Viçosa. **Anais...** Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2004, p. 73
- DE NADAI. **Biologia de *Lampetis nigerrima* (Kerremans, 1897) (Coleoptera: Buprestidae) em eucalipto**. 2005. 44 p. Dissertação (Mestrado em Entomologia)-Universidade Federal de Viçosa, 2005.
- ELEK, J.; BASHFORD, R.; CANDY, S. **Manual for managing leaf beetle defoliation in eucalypt plantations**. Tasmania: Hobart Forestry, 2000. 53 p.
- FERNANDES, L. C. **Biologia de *Metaxyonycha angusta* (Perty) (Coleoptera: Chrysomelidae) e efeitos do seu ataque em eucaliptos, num sistema agroflorestal**. 2004. 86 f. Dissertação (Mestrado em Entomologia)-Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2004.
- HYAMS, D. **CURVE EXPERT 1.3: A comprehensive curve fitting system for Windows**. Copyright ©. 2001.
- LEITE, H. G., OLIVEIRA, F. H. T. Statistical procedure to test the identity of analytical methods. **Communications in Soil Science Plant Analysis**, New York, v. 33, n. 78, p. 1105-1118. 2002.
- MENDES, J. E. P. **Efeitos do ataque de *Costalimaita ferruginea* (Fabr.) (Coleoptera: Chrysomelidae) sobre crescimento e produção de *Eucalyptus grandis* Hill ex Maiden**. 2004. 49 p. Tese (Doutorado em Entomologia)-Universidade Federal de Viçosa, 2004.
- MENDES, J. E. P. **Nível de dano e impacto do desfolhamento por *Costalimaita ferruginea* (Fabr.) (Coleoptera: Chrysomelidae) em *Eucalyptus grandis* Hill ex Maiden**. 1999. 99 p. Dissertação (Mestrado em Entomologia)-Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1999.
- MONTAGU, K. D.; KEARNEY, D. E.; SMITH, R. G. B. The biology and silviculture of pruning planted eucalyptus for clear wood production: a review. **Forest Ecology and Management**, v. 179, p. 1-13. 2003.
- OHMART, C. P.; THOMAS, J.; STEWART, L. G. Differential defoliation by insects among provenances of *Eucalyptus delegatensis*. **Journal of Australian Entomological Society**, v. 23, p. 105-111. 1984.
- OHMART, C.P.; EDWARDS, P. B. Insect herbivory on eucalyptus. **Annual Review of Entomology**, v. 36, p. 637-657, 1991.
- PIRES, B. M. et al. Efeito da desrama artificial na qualidade de madeira serrada de *Eucalyptus grandis*. In: CONGRESSO INTERNACIONAL E EXPOSIÇÃO SOBRE FLORESTAS - FOREST'2000, 6., 2000, Porto Seguro. **Anais...** Porto Seguro: Suprema Gráfica e Editora, 2000, p. 105.
- RAYMOND, C. A. Genetic variation in *Eucalyptus regnans* and *Eucalyptus nitens* for levels of observed defoliation caused by the *Eucalyptus* leaf beetle, *Chrysophtharta bimaculata* Olivier. **Forest Ecology and Management**, Tasmania, v. 72, p. 21-29, 1995.
- RIBEIRO, G. T. et al. Besouro Buprestidae em reflorestamento. **Folha Florestal**, Viçosa, n. 99, p.

19-20. 2001.

SCHNEIDER, P.R. **Introdução ao manejo florestal.**

Santa Maria: CEPEF/FATEC/UFSM, 1993. 348 p.

SCHOWALTER, T. D.; HARGOVE, W. W.;

CROSSLEY JUNIOR, D. A. Herbivory in forested

ecosystems. **Annual Review of Entomology**,  
Newcastle, v. 31, p. 177-196, 1986.

SHEPERD, R. F. Management strategies for forest  
defoliators in British Columbia. **Forest Ecology and  
Management**, Tasmania, v. 68, p. 303-304. 1994.